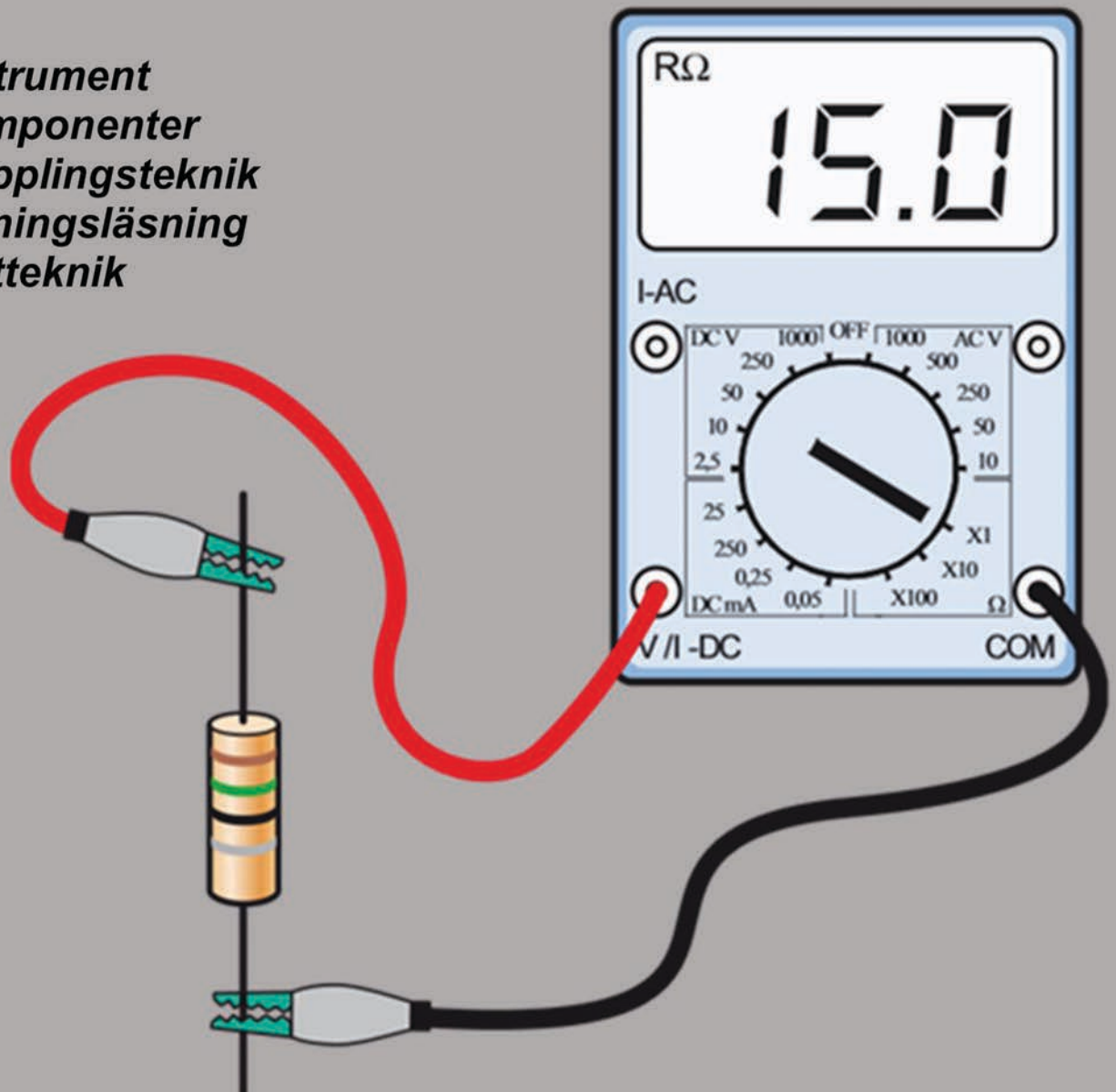


Mätuppgifter

Ellära grund & 1-fas växelström

*Instrument
komponenter
Kopplingsteknik
Ritningsläsning
Mätteknik*



*Revma Utbildning
Sven-Bertil Kronkvist*

Mätuppgifter

Sida Mätuppgift

3	Hur man arbetar med mätuppgifterna
4	Material och komponenter
5	Multimetern 1
7	Resistansmätning 2
9	Ledningsresistans 3
11	Spänningsmätning 4
13	Spänningsaggregat 5
15	Strömmätning 6
18	Ohms lag 7
19	Seriekretsar 8
21	Spänningsdelning 9
25	Parallellkretsar 10
27	Resistans i parallellkretsar 11
29	Serie & parallellkretsar 12
31	Kirchhoffs spänningslag 13
33	Belastningseffekter 14
35	Energi & effekt 15
37	Spänningskällor 16
39	Effektanpassning 17
41	Magnetiska grundbegrepp 18

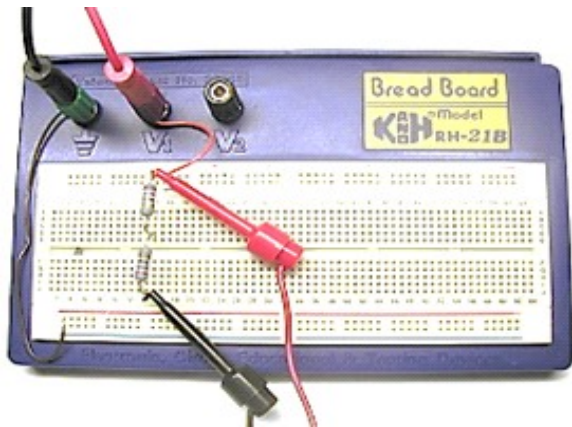
Sida Mätuppgift

43	Reläer & reläkopplingar 19
45	Induktion 20
47	Oscilloskop 21
51	Funktionsgeneratoren 22
55	Kondensatorn, upp & urladdning 23
57	Växelspänning 24
59	Kapacitiv reaktans 25
61	Induktiv reaktans 26
63	RL - & RC - seriekretsar 27
65	RC - & RL - parallellkretsar 28
67	Serieresonans 29
69	Faskompensering & parallellresonans 30
71	Effektutveckling i växelströmskretsar 31
73	Transformatorn 32
75	Facit till mätuppgifterna

Hur man arbetar med mätuppgifterna

Hur man kopplar och mäter

Experimentkretsarna kopplas med lösa komponenter på en kopplingsplatta (Bread Board) för lödfria anslutningar.



Kopplingspunkterna 1 - 64 har var och en 5 anslutningar. Rad 1-A-B-C-D-E är t ex en kopplingspunkt med 5 "anslutningshål".

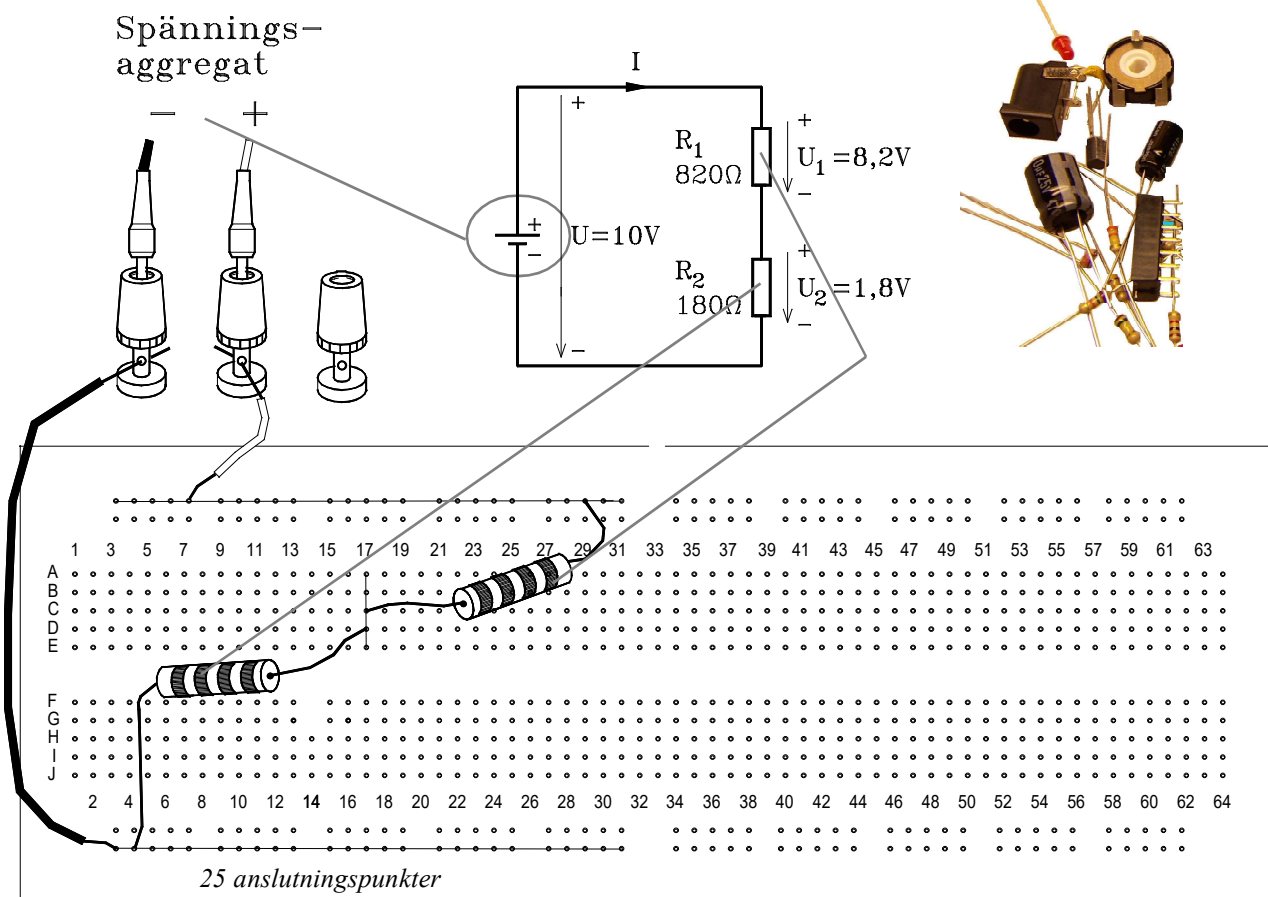
De horisontella raderna har vardera 25 anslutningshål.

För direkt anslutning av mätinstrument till komponenterna rekommenderas "lätta" mätkablar och testpinnar så att de inte losnar från plattans anslutningspunkter.



För anslutning av spänningsmatning är vanliga laboratoriekablar med banankontakter kopplade till kortets labhylsor ett bra val. Labhylsorna ansluts i sin tur med enkeltråd (EKUX 0,28mm²) till kortets kopplingspunkter.

Exempel: Betrakta elschemat och uppkoppling! Linjerna mellan schemat och komponenterna visar vilken resistor som är R_1 respektive R_2 . Lägga märke till hur R_1 och R_2 förbundits med varandra i kopplingspunkt 17.



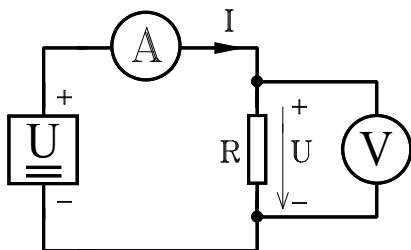
När du är klar skall du kunna använda Ohms lag för att kunna förutsäga mätresultat.

UTRUSTNING

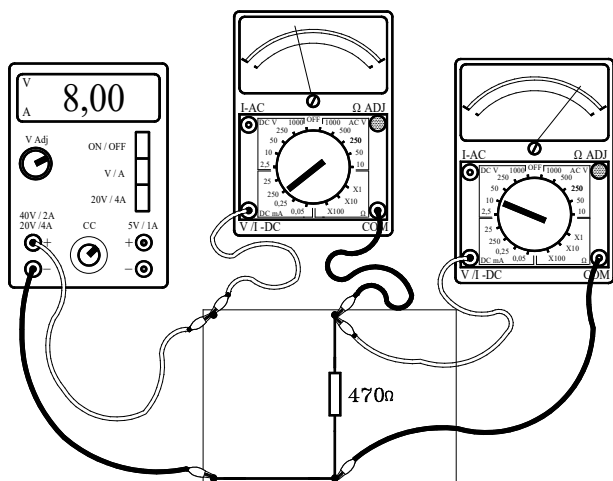
- 2 Multimetrar
- 1 Spänningsaggregat
- 3 Resistorer 470Ω, 1kΩ, 1,5kΩ / alla 250mW
- 1 Kopplingsplatta med tillbehör

UPPGIFTER

1. Mät och anteckna resistorvärdena.
2. Antag att 470Ω-resistorn ansluts i en mätkrets enligt bild. Beräkna strömmen med Ohms lag då spänningen U är 0, 2, 4, 6, 8 och 10V. Använd de uppmätta resistorvärdet i beräkningarna. Anteckna beräkningsresultaten i tabell 7-1.



3. Koppla upp kretsen i uppgift 2 med 470Ω-resistorn och mät strömmen genom resistorn för varje spänningsvärde i tabell 7-1. För in de uppmätta strömvärdena i tabellen.
4. Jämför beräknade och uppmätta strömvärden. Är det stora skillnader måste du kontrollera dina beräkningar och mätvärden.



5. Upprepa punkt 2, 3 och 4 med 1kΩ-resistorn. Anteckna beräknings- och mätresultaten i tabell 7-2.
6. Upprepa punkt 2, 3 och 4 med 1,5kΩ-resistorn. Anteckna beräknings- och mätresultaten i tabell 7-3.
7. För in de uppmätta strömvärdena från tabell 7-1, 7-2 och 7-3 i koordinatsystemets första kvadrant. Börja med att sätta ut storhets- och enhetsbeteckningar vid axlarna. Notera resistorvärdena invid respektive graf.
8. Visa med streckade linjer hur graferna ska ritas om du tänker dig att mätningen upprepas med omvänd polaritet på spänningskällan.
9. Avläs strömmen i den graf du ritat för 1kΩ-resistorn vid 1, 3, 5, 7 och 9V. För in värdena i tabell 7-4.
10. Beräkna resistansen för varje avläst strömvärde enligt uppgift 9. Anteckna i tabell 7-4.

Anteckningar

Uppgift 1

Enligt färgkoden

Uppmätta värden

$R_1 = 470\Omega$

$R_2 = 1k\Omega$

$R_3 = 1,5k\Omega$

Uppgift 2, 3 & 4

Tabell 7-1

R = 470Ω

U (V)	I (A) <u>Beräknat</u>	I (A) <u>Uppmätt</u>
0	_____	_____
2	_____	_____
4	_____	_____
6	_____	_____
8	_____	_____
10	_____	_____

Uppgift 5

Tabell 7-2

R = 1kΩ

U (V)	I (A) <u>Beräknat</u>	I (A) <u>Uppmätt</u>
0	_____	_____
2	_____	_____
4	_____	_____
6	_____	_____
8	_____	_____
10	_____	_____

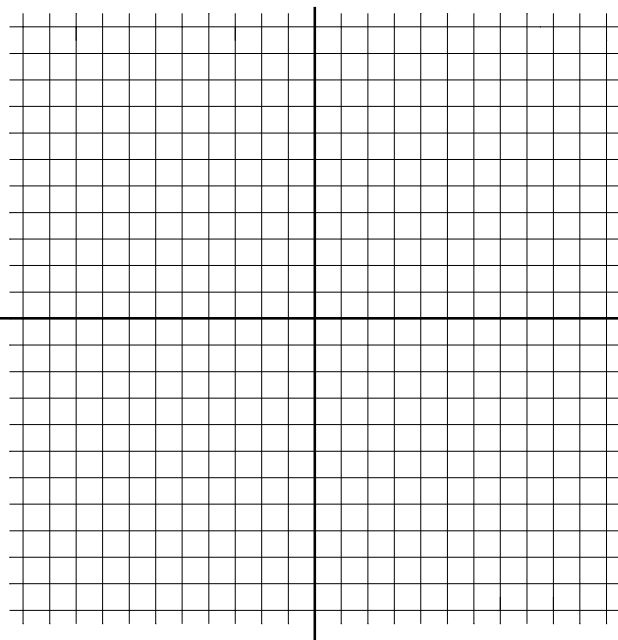
Uppgift 6

Tabell 7-3

R = 1,5kΩ

U (V)	I (A) <u>Beräknat</u>	I (A) <u>Uppmätt</u>
1	_____	_____
2	_____	_____
4	_____	_____
6	_____	_____
8	_____	_____
10	_____	_____

Uppgift 7 & 8



Uppgift 9 & 10

Tabell 7-4

1kΩ

U (V)	I (A) <u>Avläst i graf</u>	R (Ω) <u>Beräknat</u>
1	_____	_____
3	_____	_____
5	_____	_____
7	_____	_____
9	_____	_____

Anteckningar

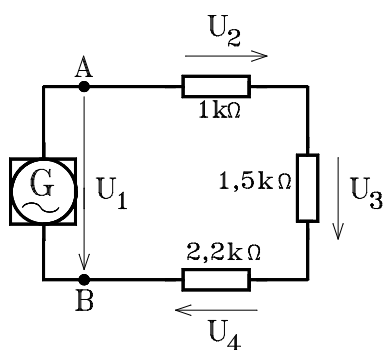
När du är klar skall du kunna mäta karakteristiska värden hos växelspänningar med multimeter och oscilloskop samt relatera de uppmätta värdena till visar och vågdiagram.

UTRUSTNING

- 1 FunktionsgeneraUTRUSTNING
- 1 Funktionsgenerator
- 1 Multimeter
- 1 Oscilloskop
- 3 Resistorer, $1\text{k}\Omega$, $1,5\text{k}\Omega$, $2,2\text{k}\Omega$ / 250mW

UPPGIFTER

1. Koppla en experimentkrets enligt schemat.



2. Ställ funktionsgeneratorns frekvens på 100Hz .
3. Anslut multimetern mellan punkterna A och B för mätning av U_1 . Justera funktionsgeneratorns utspänning tills 10V kan avläsas på multimetern. Observera att multimetern ska vara inställd för växelspänningsmätning.
4. Använd multimetern för att mäta effektivvärdena U_2 , U_3 och U_4 . Notera mätresultaten.
5. Summera U_2 , U_3 och U_4 från uppgift 4. Notera resultatet och jämför med U_1 .
6. Ange om ($U_1 = U_2 + U_3 + U_4$) gäller för en resistiv växelströmskrets.
7. Ställ in multimetern för växelströmsmätning och koppla den i serie med resistorerna.
8. Mät strömmens effektivvärde I och notera resultatet.
9. Beräkna spänningsfallen U_2 , U_3 och U_4 med Ohms lag $U = I \cdot R$. Anteckna resultaten.

10. Jämför de uppmätta värdena i 4 med de beräknade värdena i 9. Notera om Ohms lag gäller för resistiva likströmskretsar.

11. Kontrollmät att spänningen mellan A och B är 10V med multimetern.

12. Koppla oscilloskopet parallellt med multimetern och mät spänningens toppvärde. Tips: lättaste sättet att mäta toppvärdet är att mäta topp-till-topp-värdet och dela detta med 2. Notera det uppmätta toppvärdet.

13. Dela det uppmätta toppvärdet med $\sqrt{2}$ och notera det beräknade effektivvärdet.

14. Jämför det av multimetern visade effektivvärdet på 10V med det beräknade toppvärdet från punkt 13. Notera om effektivvärdet är lika med toppvärdet delat med roten ur två.

15. Rita en skalenlig sinuskurva för växelspänningen över alla tre resistorerna. Välj själv skalor. Ledning: börja med att räkna ut spänningens momentanvärden vid 30° , 60° , 90° , 120° och 150° med ekvation här under.

$$u = \hat{u} \cdot \sin \varphi$$

16. Rita en skalenlig sinuskurva för strömmen i samma vågdiagram som spänningskurvan. Välj själv lämplig strömskala. Ledning: beräkna först (\hat{i}) med Ohms lag och därefter strömmens momentanvärden vid samma vinklar som i punkt 15.

17. Upprepa punkterna 2 till och med 16, men med funktionsgeneratorn inställd på 1000Hz . Gör ett eget mätprotokoll på liknande sätt som resultatbladet.

18. Notera på resultatbladet om Ohms lag gällde även vid frekvensändringen från 100 till 1000Hz ?

Uppgift 3-4-5-6

Inställt värde $U_1 = 10V$

Uppmätta värden $U_2 =$ _____
 $U_3 =$ _____
 $U_4 =$ _____

Beräknat värde $U_2+U_3+U_4 =$ _____

Blev summan av delspänningarna lika med den totala spänningen?

Uppgift 8-9-10

Uppmätt värde $I =$ _____

Beräknade värden $U_2 =$ _____
 $U_3 =$ _____
 $U_4 =$ _____

Visar mätresultat och beräkningar att Ohms lag gäller för resistiva växelströmskretsar? Motivera svaret:

Uppgift 11-12-13-14

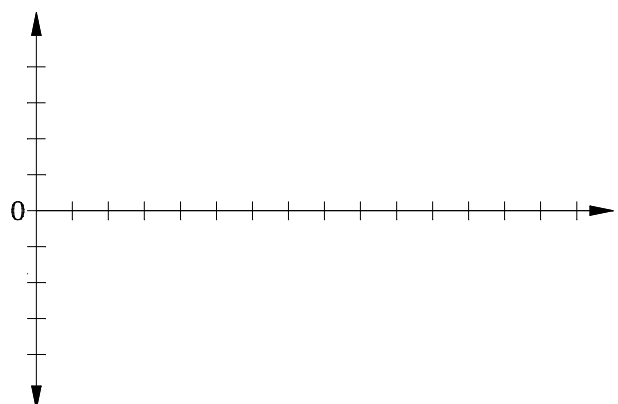
Multimeter $U_1 =$ _____

Oscilloskop $\hat{u} =$ _____

Beräknat värde $U_1 =$ _____

Visar det beräknade värdet av U_1 att toppvärdet delat med roten ur två är lika med effektivvärdet?

Uppgift 15



Uppgift 18

Gällde Ohms lag för den resistiva kretsen även då frekvensen ändrades från 100 till 1000Hz?

Anteckningar

FACIT
till
MÄTUPPGIFTERNA

Resultat

mätuppgift 7

Uppgift 1

Enligt färgkoden Uppmätta värden

$$R_1 = 470\Omega \quad \underline{\quad 470 \pm 24\Omega}$$

$$R_2 = 1k\Omega \quad \underline{\quad 1000 \pm 50\Omega}$$

$$R_3 = 1,5k\Omega \quad \underline{\quad 1500 \pm 75\Omega}$$

Uppgift 2, 3 & 4

Tabell 7-2 $R = 470\Omega$

U (V)	I (A)	I (A)
	Beräknat	Uppmätt
0	0,0000	Ungefär som beräknat
2	0,0043	
4	0,0085	
6	0,0128	
8	0,0170	
10	0,0213	

Uppgift 5

Tabell 7-3 $R = 1k\Omega$

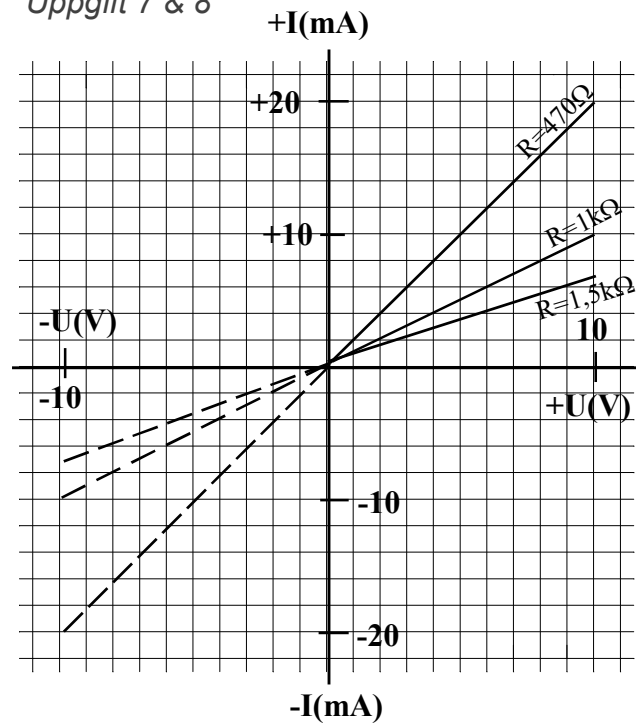
U (V)	I (A)	I (A)
	Beräknat	Uppmätt
0	0,0000	Som beräknat
2	0,0020	
4	0,0040	
6	0,0060	
8	0,0080	
10	0,0100	

Uppgift 6

Tabell 7-4 $R = 1,5k\Omega$

U (V)	I (A)	I (A)
	Beräknat	Uppmätt
1	0,0000	Som beräknat
2	0,0013	
4	0,0027	
6	0,0040	
8	0,0053	
10	0,0067	

Uppgift 7 & 8



Uppgift 9 & 10

Tabell 7-5 $1k\Omega$

U (V)	I (A)	I (A)
	Avläst i graf	Beräknat
1	0,0010	0,0010
3	0,0030	0,0030
5	0,0050	0,0050
7	0,0070	0,0070
9	0,0090	0,0090

ANTECKNINGAR
